

**Metode Terapi Renang Drill Selama 4 Minggu Bagi Penderita  
Asma Dan Pengaruhnya Terhadap *Peak Expiratory Flow* ( PEF )**

**Tugas Akhir**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam  
memperoleh gelar sarjana pendidikan**



**Disusun Oleh:  
Septian Adi Nugroho  
482013028**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN JASMANI, KESEHATAN &  
REKREASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA  
SALATIGA  
2017**



## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : SEPTIAN ADI NUGROHO  
NIM : 482013028 Email : 482013028@student.uksw.edu  
Fakultas : FKIK Program Studi : PJKR  
Judul tugas akhir : METODE TERAPI RENANG DRILL SELAMA 4 MINGGU BAGI PENDERITA  
ASMA DAN PENGARUHNYA TERHADAP *PEAK EXPIRATORY FLOW* ( PEF )  
Pembimbing 1. Angkit Kinasih, M.Pd  
2. Dhanang Puspita, M.Si

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 4 Oktober 2017



(Septian Adi Nugroho)



## PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SEPTIAN ADI NUGROHO  
NIM : 482013028 Email : [482013028@student.uksw.edu](mailto:482013028@student.uksw.edu)  
Fakultas : FKIK Program Studi : PJKR  
Judul tugas akhir : **METODE TERAPI RENANG DRILL SELAMA 4 MINGGU BAGI  
PENDERITA ASMA DAN PENGARUHNYA TERHADAP PEAK EXPIRATORY  
FLOW ( PEF )**

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif*\* kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA\*\*

\* Hak yang tidak terbatasnya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak non-eksklusif kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

\*\* Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampirkan dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan/fakultas/dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 28 Agustus 2017

1956  
Mengetahui,

Pembimbing I

Angkit Kinasih, M.Pd

Septian Adi Nugroho

Pembimbing II

Dhanang Puspita, M.Si

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW), saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Septian Adi Nugroho  
NIM : 482013028  
Program Studi : Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi  
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UKSW hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

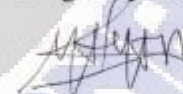
**Metode Terapi Renang Drill Selama 4 Minggu Bagi Penderita Asma Dan Pengaruhnya Terhadap Peak Expiratory Flow ( PEF )**

Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini, UKSW berhak menyimpan, menglihmediakan/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai Peneliti/pencipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Salatiga, 12 Oktober 2017

Yang menyatakan



Septian Adi Nugroho

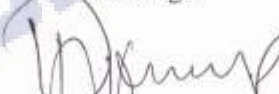
Mengetahui,

Pembimbing I



Angkit Kinasih, M.Pd

Pembimbing II



Dhanang Puspita, M.Si



## HALAMAN PENGESAHAN

Metode Terapi Renang Drill Selama 4 Minggu Bagi Penderita Asma Dan Pengaruhnya Terhadap *Peak Expiratory Flow* ( PEF )

Tugas akhir ini telah melalui proses *review* dan dinyatakan selesai oleh Pembimbing pada 12 Oktober 2017

Reviewer I



Kukuh Pambuka Putra, S.Or, M.Kes

Reviewer II



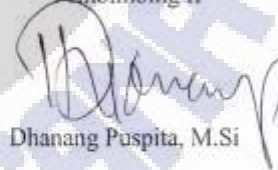
Rosiana Eva R, S.Kep.,MSN

Pembimbing I



Angkit Kinasih, M.Pd

Pembimbing II



Dhanang Puspita, M.Si

Diketahui oleh,  
Wakil Dekan



Ir. Ferry F. Karwur, Msc., Ph.D

## Pendahuluan

Respirasi atau pernafasan merupakan mekanisme distribusi gas  $O_2$  dan  $CO_2$  yang terjadi dalam tubuh. Respirasi dibedakan menjadi dua kategori, respirasi internal dan respirasi eksternal. Respirasi internal disebut juga respirasi seluler merujuk pada proses metabolik intrasel yang terjadi di dalam mitokondria untuk menghasilkan energi. Respirasi eksternal merujuk pada peristiwa pertukaran  $O_2$  dan  $CO_2$  antara lingkungan luar dengan sel tubuh (Sherwood, 2015). Menurut Sudarko respirasi eksternal melibatkan proses masuk dan keluarnya udara melalui paru yang disebut inspirasi (udara masuk ke paru) dan ekspirasi (udara keluar dari paru) (Kholifah, 2016). Hasim (2011) menjelaskan bahwa tujuan dari mekanisme pernafasan adalah untuk mengambil oksigen dari luar tubuh dan mengeluarkan karbondioksida dari dalam tubuh. Udara dari luar akan masuk ke dalam tubuh melalui saluran hidung atau mulut, faring, laring, trakea, bronkus, bronkiolus, kemudian didifusikan ke dalam pembuluh darah melalui alveolus.

Secara fisiologis seringkali ditemui suatu kondisi yang menyebabkan gangguan terhadap sistem pernafasan, salah satunya adalah penyakit asma. Asma merupakan gangguan pada bronkiolus (saluran nafas kecil yang menuju alveolus) yang bisa disebabkan oleh bertambahnya sekresi mukus dan kontraksi atau inflamasi otot polos yang menjadi penyusun dinding bronkiolus sehingga menyebabkan penyempitan saluran bronkiolus (Sherwood, 2015). Asma ditandai dengan gejala intermiten termasuk mengi, batuk dan sesak nafas (dyspnea) (McPhee, Lingappa, and Ganong 2006). Penyempitan saluran nafas pada penderita asma menyebabkan gangguan suplai oksigen dan pengeluaran karbondioksida, sehingga akan berdampak pada gangguan pemenuhan kebutuhan energi dalam tubuh.

Asma adalah salah satu penyakit keturunan yang mematikan, dari laporan riset kesehatan dari Kementerian Kesehatan RI tahun 2013 memperkirakan jumlah pasien asma di Indonesia mencapai 4,5 dari total jumlah penduduk Indonesia. Menurut data yang dikeluarkan WHO pada bulan Mei 2014, angka kematian akibat penyakit asma di Indonesia mencapai 24.773 atau 1,77 % dari total jumlah kematian penduduk Indonesia. Data tersebut menempatkan Indonesia di urutan 19 di dunia perihal kematian akibat asma. Penyakit asma dapat disebabkan karena udara yang

dingin, adanya polusi udara, maupun faktor keturunan (Somantri, 2007). Asma dapat terjadi pada siapa saja dan dapat timbul disegala usia, tetapi umumnya asma lebih sering terjadi pada anak-anak usia di bawah 5 tahun dan orang dewasa pada usia sekitar 50 tahunan (Saheb, 2011).

Sangat penting mengukur kemampuan respirasi pada penderita asma terutama untuk mengetahui kondisi kesehatan dan keberhasilan sebuah treatment, menggunakan Spirometer (Uyainah dkk, 2014). Pengukuran pernafasan dapat dilakukan dengan pernafasan yang normal untuk orang dewasa yaitu 16 – 18 kali per menit, pada anak-anak sekitar 24 kali per menit sedangkan pada bayi kira-kira 30 kali per menit (Rasyid, 2011). Spirometer juga dapat mengukur kecepatan ekspirasi maksimal yang bisa di capai oleh seseorang (PEF / *Peak Expiratory Flow*). PEF dinyatakan dalam kekuatan pernafasan yang dikeluarkan setiap liter permenit atau perdetik (Subagyo, 2013).

Diketahui ada beberapa metode penanganan asma yang dapat dilakukan. Dalam dunia medis seringkali asma ditangani dengan penggunaan obat yang bersifat bronkodilator yang dapat membantu pengenceran dan pengeluaran mukus serta relaksasi otot polos bronkiolus. Namun bagi masyarakat yang membatasi diri dalam penggunaan obat, metode terapi fisik dan olahraga seringkali menjadi pilihan alternatif. Salah satu aktivitas yang dapat dilakukan penderita asma sebagai terapi adalah olah raga renang. Olahraga renang dipilih karena mempunyai beberapa manfaat antara lain; membentuk otot dan tulang, membuat tinggi badan, melatih pernafasan dan menghilangkan stress (Tamyiz dalam Susanto, 2008).

Terapi penyakit asma dengan renang bisa menggunakan beberapa metode (Hamid Darmadi, 2010). Metode yang cocok untuk terapi penyakit asma dengan olahraga renang yaitu metode drill. Menurut Syaiful Sagala (2009) metode *drill* adalah metode latihan, yang berupa pengulangan yang berkali-kali untuk menanamkan kebiasaan-kebiasaan tertentu. Namun sampai saat ini belum ada studi yang mengungkapkan bahwa metode drill berpengaruh terhadap PEF. Penelitian menggunakan pengidap asma dengan perlakuan renang drill cukup mengandung risiko, oleh karena itu tujuan dari studi ini adalah mempelajari metode renang drill pada penderita asma dengan disertai pemeriksaan PEF untuk memastikan keamanan metode drill diterapkan pada penderita asma dan potensi adanya peningkatan PEF sebelum diujikan kepada sampel yang lebih besar.

## Metode

Penelitian ini merupakan studi kualitatif yang bertujuan untuk mempelajari dan memastikan keamanan metode drill untuk diterapkan pada penderita asma dan potensi adanya peningkatan PEF. Subyek dalam penelitian ini adalah penderita asma dengan jenis kelamin laki-laki berusia 23 tahun dan perempuan 29 tahun. Perlakuan yang diberikan adalah renang dengan metode drill 3 kali seminggu selama 4 minggu. Pengukuran PEF dilakukan sebelum dan sesudah program renang drill sebagai *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* dilakukan tanggal 10 Juli 2017 dan *Post-test* dilaksanakan tanggal 4 Agustus 2017. Jarak yang dibebankan kepada subyek laki-laki adalah sejauh 10 meter dan pada subyek perempuan sejauh 5 meter. Perbedaan pemberian beban jarak karena subjek perempuan belum bisa berenang dan subjek laki-laki sudah bisa berenang. Metode drill yang digunakan mengikuti tabel 1.

Tabel 1. Metode drill renang

No	Latihan	Waktu
1	Peregangan & Pemanasan	15 menit
2	Pengukuran PEF sebelum renang	2 menit
3	Teknik renang pengambilan nafas di dalam air	5 menit
4	Renang gaya bebas	30 menit
5	Pengukuran PEF sesudah renang	2 menit
6	Pendinginan	15 menit

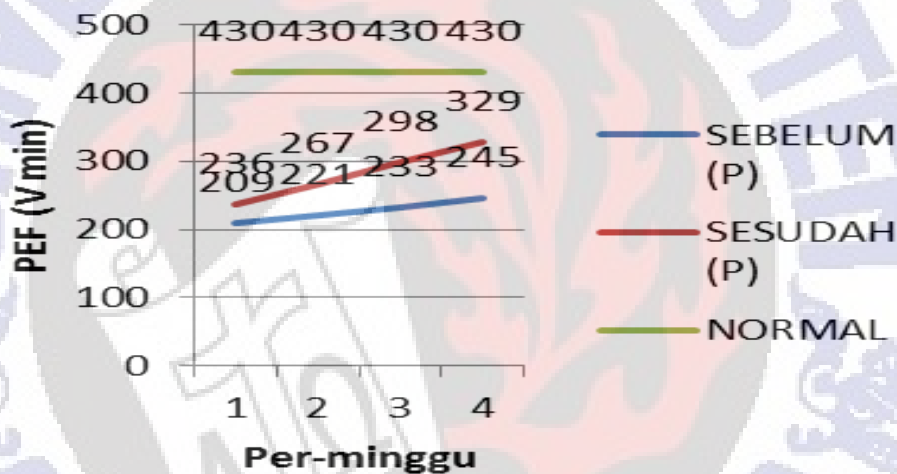
Teknik pengambilan data yang digunakan adalah, pengukuran PEF menggunakan spirometer HomeTech, HT-801A, Prosedur pengukuran PEF adalah partisipan duduk dengan badan tegak, mulut didekatkan dengan alat tiup spirometer yang sudah dinyalakan, ambil nafas dalam-dalam lalu ditiup ke alat spirometer, setelah ditiup akan muncul angka di alat spirometer sebagai hasil kecepatan ekspirasi maksimal (PEF) sebelum dan sesudah renang gaya bebas selama 30 menit. Variabel yang akan dipelajari adalah keamanan metode drill yang meliputi ada atau tidaknya



gangguan pernafasan, perasaan lemas atau kelelahan dan perasaan pusing ketika melakukan renang drill, serta bagaimana nilai PEF setelah melakukan renang drill rutin selama 4 minggu yang dinilai setiap minggu. Analisis data dengan melihat pola perubahan nilai PEF dan membandingkannya dengan nilai PEF standar.

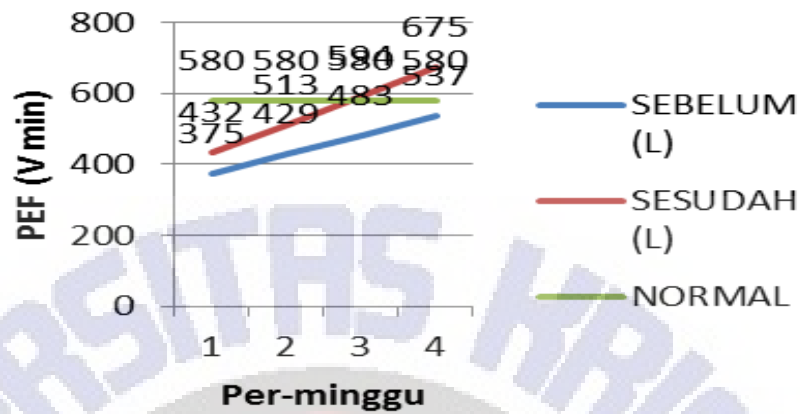
## Hasil dan Pembahasan

Tidak didapati gangguan pernafasan pada partisipan yang diberikan perlakuan renang drill. Tidak didapati kelelahan berlebih / lemas. Tidak didapati pusing pada partisipan. Partisipan mengalami peningkatan nilai PEF seperti ditunjukkan pada grafik 1 dan 2.



**Grafik 1. Hasil tes perempuan**

Berdasarkan grafik 1, nampak terjadi kenaikan sebesar 27, 46, 65, 84. Sehingga hasil dari grafik tersebut pada responden perempuan yang berusia 29 tahun, perkembangan pada pernafasan paru-paru masih di bawah garis normal, sedangkan pada hasil menunjukkan kondisi tersebut tiap minggu meningkat secara terus menerus.



**Grafik 1. Hasil tes laki-laki**

Grafik 2, adalah hasil pengukuran dari partisipan laki-laki. Pada minggu 1 – 4 terjadi kenaikan dengan selisih 57, 84, 111, 138. Pada tingkat normal pada laki-laki sebesar 580 yang mana tinggi badan dan usia pada responden dan di ukur dengan satuan PEF (Vmin). Sehingga hasil grafik tersebut pada responden laki-laki yang berusia 23 tahun, perkembangan pada pernafasan paru-paru diatas garis normal.

Pembelajaran renang (aktivitas di daam air) merupakan suatu kegiatan pendidikan lewat aktifitas fisik dengan cara memanipulasi media air agar dapat mengapung / terapung dan bergerak maju ataupun mundur. Salah satu unsur penting dalam renang adalah kemampuan untuk meningkatkan  $VO_2$  maks dan penurunan denyut nadi istirahat.  $VO_2$  maks menjadi parameter berkaitan dengan sistem kardio dan respirasi. Gerakan renang yang teratur dan berirama juga membantu tubuh dalam koordinasi tubuh beserta fungsi fisiologisnya, termasuk respirasi di dalamnya. Asma sebagai salah satu penyakit gangguan pernafasan dapat diterapi dengan renang untuk meningkatkan fungsi pernafasan dan kardiovaskular.

Parameter yang digunakan untuk mengukur kemampuan kerja pernafasan didasarkan pada kapasitas vital paru yang terdiri dari volume paru statis dan dinamis. Volume statik terdiri dari : volume tidal (TV/*Tidal Volume*), volume cadangan Inspirasi (IRV/*Inspiratory Residual Volume*), volume cadangan ekspirasi (ERV/*Expiratory Residual Volume*), volume residu (RV/*Residual Volume*),

kapasitas paru total (TLC/*Total Lung Capacity*), kapasitas vital (VC/*Vital Capacity*), kapasitas inspirasi (IC/*Inspiratory Capacity*), kapasitas residu fungsional Volume dinamis terdiri dari; kapasitas vital paksa (FVC/*Force Vital Capacity*), kapasitas vital lambat (SVC/*Slow Vital Capacity*), ventilasi fakultatif maksimal (MVV/*Maximal Voluntary Ventilation*), dan volume ekspirasi paksa (FEF/*Force Expiration Volume*) (Uyainan et al, 2014).

Dari hasil penelitian yang melibatkan dua penderita asma yang diberi perlakuan renang dengan metode drill 3 kali seminggu selama 4 minggu menunjukkan hasil yang terus meningkat sebelum dan sesudah perlakuan. PEF sebagai indikator perhitungan kecepatan ekspirasi maksimal. Nilai PEF dapat diperoleh melalui pemeriksaan spirometri atau pemeriksaan yang lebih sederhana yaitu dengan alat *peak expiratory flow* meter (PEF meter). Rerata PEF pada partisipan laki-laki (23th dan 167 cm) sebesar 456 sebelum dan 553,5 sesudah, sedangkan partisipan perempuan (29th dan 160 cm) sebesar 227 sebelum dan 282,5 sesudah, sedangkan PEF normal untuk laki-laki 580 dan perempuan 430. Kenaikan nilai PEF terlihat pada grafik 1 dan 2.

Terjadinya peningkatan yang signifikan nilai PEF dari kedua responden yang sebelum dan sesudah diberi perlakuan disebabkan terjadinya peningkatan kemampuan pengembangan paru. Peningkatan pengembangan paru ini disebabkan karena posisi tubuh yang lurus dan sejajar ketika melaksanakan renang dan peningkatan kerja otot-otot pernafasan (Wardel dalam Maharini dkk, 2014). Tubuh akan mengalami peningkatan kemampuan konsumsi oksigen melalui pemanfaatan volume cadangan inspirasi dan ekspirasi serta alveoli yang sebelumnya tidak terlibat dalam proses respirasi normal. Dengan berenang maka tubuh akan dipaksa beradaptasi yakni dengan meningkatkan kemampuan otot-otot pernafasan berkaitan dengan perubahan konsumsi oksigen.

Nilai normal PEF pada laki-laki dan perempuan berbeda, begitu juga dengan hasil penelitian. Maharani (2014) menyatakan jika jenis kelamin akan memengaruhi terhadap kapasitas vital paru. Laki-laki akan cenderung mengalami penumpukan lemak dibagian sentral, sedangkan perempuan dibagian perifer. Akibat penumpukan lemak ini, maka laki-laki yang mengalami obesitas sentral akan memiliki kecenderungan penurunan kapasitas vital paru, karena tumpukan lemak akan menghambat pergerakan diafragma.

Indeks masa tubuh (IMT) juga berpengaruh terhadap kapasitas paru. IMT menjadi penggambaran terhadap status gizi seseorang. Orang dengan IMT rendah (kurus tinggi) akan memiliki kapasitas vital paru lebih besar dibanding orang yang memiliki IMT tinggi (gemuk pendek). IMT laki-laki sebesar 25,8 yang dikategorikan berat, sedangkan perempuan dikategorikan obesitas karena IMT-nya 31,25.

Metode *drill* adalah metode latihan, yang berupa pengulangan yang berkali-kali untuk menanamkan kebiasaan-kebiasaan tertentu salah satunya dalam renang. Kelebihan dari metode *drill* untuk renang adalah untuk memperoleh kekuatan, menambah ketepatan dan kecepatan pelaksanaan. Kelemahan dari metode *drill* adalah apabila latihan dilakukan dengan serius dan pengawasan yang ketat maka akan mengalami kebosanan.

Renang *drill* sangat efektif bila dilakukan rutin setiap minggunya, dalam 1 minggu bisa dilakukan 3 – 5 kali. Metode renang *drill* untuk penderita asma sangat cocok karena renang dengan teratur bisa menghilangkan stres dan melatih pernafasan secara berulang-ulang. Renang sangat baik untuk semua usia, dari anak-anak, orang dewasa sampai lansia, Apabila renang ditambah dengan beberapa metode seperti metode *drill* maka tidak cocok bagi lansia, karena *drill* dilakukan secara terus menerus dengan intensitas yang tinggi. Pada penderita asma untuk selalu melakukan latihan secara rutin dengan memperhatikan intensitas dan waktu pelaksanaan, supaya penderita asma dapat mengurangi intensitas asmanya.

### **Kesimpulan dan Saran**

Renang terbukti mampu meningkatkan kecepatan ekspirasi maksimal/PEF bagi penderita asma. Nilai PEF tertinggi pada partisipan laki-laki adalah 675 dan perempuan 326 setelah setelah diberi perlakuan renang dengan metode *drill*. Perbedaan nilai PEF sebelum dan sudah perlakuan dikarenakan karena peningkatan kemampuan pengembangan paru yang terjadi disaat renang. Perbedaan PEF pada laki-laki dan perempuan dikarenakan perbedaan jenis kelamin dan IMT. Renang memberikan pengaruh positif bagi penderita asma, namun perlu dipertimbangkan metodenya berkaitan dengan usia dan tingkatan asma. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel yang lebih banyak dan dilakukan pengukuran fisiologis lain seperti; tekanan darah dan denyut nadi yang berhubungan dengan kardiorespirasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hasim, W. 2011. *Sistem Pernafasan*. Jakarta: Teknologi Industri Pertanian Universitas Sahid Jakarta. Diunduh dari <https://www.scribd.com/doc/240430997/SISTEM-PERNAPASAN-pdf> ( diakses pada tanggal 15 Juli 2017).
- Kholifah, N. 2016. *Perbandingan Tingkat Kapasitas Vital Paru Yang Mengikuti Ekstra Kurikuler Bulutangkis dan Ekstrakurikuler Bola Voli di SMA Negeri 1 Sedayu*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta. Diunduh dari [eprints.uny.ac.id/39685/1/Skripsi.pdf](https://eprints.uny.ac.id/39685/1/Skripsi.pdf) ( diakses pada tanggal 10 Agustus 2017).
- Maharani P, Suharno, Kusuma M.N.H. 2014. Pengaruh Renang Intensitas Rendah (Low Intensity Swimming) Terhadap Kapasitas Vital Paru. *Mandala of Health*. Vol 7 No.3 (536-540).
- McPhee, S J, V R Lingappa, and W F Ganong. 2006. *Pathophysiology of Disease: An Introduction to Clinical Medicine, Fifth Edition*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Sagala, Saiful. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Saheb, A. (2011). *Penyakit Asma*. Bandung: CV Medika.
- Sherwood, Lauralee. 2015. *Fisiologi Manusia: Dari Sel Ke Sistem*. Edited by Dian Ramadhani Herman Octavius Ong, Albertus Agung Mahode. 8thed. Jakarta: EGC.
- Somantri, Irham. 2007. *Asuhan Keperawatan dengan Gangguan Sistem Pernapasan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Subagyo, A. 2013. *Arus Puncak Ekspirasi atau Peak Expiratory Flow (PEF)*. Media Informasi dan Konsultasi Kesehatan Respirasi. Diakses dari [www. Klik paru.com/2013/07/arus-puncak-ekspirasi-atau peak.html](http://www.klikparu.com/2013/07/arus-puncak-ekspirasi-atau-peak.html). ( diakses pada tanggal 15 Juli 2017).
- Susanto, E. (2008). Hraga Renang Sebagai Hidrotherapy dalam mengatasi masalah-masalah Kesehatan. *Medikora: Jurnal Ilmiah Kesehatan Olahraga*, Vol. IV, No. 2, Oktober 2008. Yogyakarta: FIK UNY. Diunduh dari <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132300165/penelitian/11.+Olahraga+Renang+sebagai+Hydrotherapy+dalam+Mengatasi+Masalah->



[masalah+Kesehatan,+Jurnal+Ilmiah+Kesehatan+Olahraga+%E2%80%9CMEDIKORA%E2%80%9D,+FIK+UNY+Yogyakarta,+Volume+IV,+Nomor+2,+Oktober+2008\\_0.pdf](#) (diakses pada 5 Agustus 2017).

Susanto, E.2010. Manfaat Renang bagi Usia Lanjut. Jurnal Medikora. Vol VI No.1 (53-64).

Uyainah, A, Amin, Z, & Thufeilsyah, F. 2014. *Spirometri*. Artikel. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit dalam FKUI/RSCM. Dari [www.respirologi.com/upload/file\\_1455185923.pdf](http://www.respirologi.com/upload/file_1455185923.pdf) (diakses pada 30 maret 2017).

Uyainah A.Z.N, Amin Z, Thufeilsyah F. 2014. Spirometri. Ina J Chest Crit and Emerg Med. Vol. 1, No. 1 (35-38).



